



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer.

0 156 244

A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 85102828.2

(51) Int. Cl. 4: C 05 F 7/00

(22) Anmeldetag: 12.03.85

//(C05C7/00, C05G3:00)

(30) Priorität: 14.03.84 DE 3409274

(71) Anmelder: Stadt Darmstadt, vertreten durch den  
Magistrat  
Luisenplatz 5  
D-6100 Darmstadt(DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
02.10.85 Patentblatt 85/40

(72) Erfinder: Holtz, Dieter, Dr.  
Graupnerweg 42  
D-6100 Darmstadt(DE)

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE

(74) Vertreter: Katscher, Helmut, Dipl.-Ing.  
Bismarckstrasse 29  
D-6100 Darmstadt(DE)

### (64) Verfahren zur Herstellung eines Bodenverbesserungsmittels.

(67) Stabilisierter, teilentwässerter Klärschlamm mit einem Trockensubstanzgehalt von vorzugsweise etwa 20 % wird mit einem porösen mineralischen, überwiegend körnigen Trägermaterial, vorzugsweise gesiebter Ölschieferschlacke einer Korngröße von 0 bis 8 mm gemischt. Man erhält ein lager- und streufähiges Bodenverbesserungsmittel, dessen Herstellung gegenüber der landwirtschaftlichen Flüssigschlammverwertung eine ganzjährige Klärschlammversorgung ohne Verlust von in dem Klärschlamm enthaltenen Düngend Humusstoffen ermöglicht. Gegenüber der herkömmlichen Ablagerung auf Deponien oder Verbrennung des Klärschlams wird in dem Bodenverbesserungsmittel ein technisch und wirtschaftlich verwertbares Produkt erhalten.

EP 0 156 244 A1

Stadt Darmstadt, vertreten durch den Magistrat

Verfahren zur Herstellung eines Bodenverbesserungsmittels

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Bodenverbesserungsmittels mit einem Gehalt an stabilisiertem, beispielsweise ausgefaultem, teilentwässertem Klärschlamm.

5 Die bei der Abwasserreinigung kontinuierlich anfallenden Klärschlämme werden bisher überwiegend nach entsprechender Stabilisierung entweder in flüssiger Form in der Landwirtschaft verwertet oder nach Aufbereitung bzw. Teilentwässerung mit Kammerfilterpressen, Siebbandpressen oder Zentri-  
10 fügen mit nachfolgender Branntkalkkonditionierung auf Deponien verbracht oder verbrannt.

Die Verwendung von Klärschlämmen in der Landwirtschaft ist nur außerhalb der Vegetationsperiode, also maximal acht  
15 Monate pro Jahr möglich. Durch die in der Bundesrepublik Deutschland geltende Klärschlammverordnung (AbfKlärV) vom 25. Juni 1982 (Bundesgesetzblatt 1982, Teil I, S. 734 ff.) wird u.a. die Menge der aufzubringenden Schlämme pro Hektar und Jahr eingeschränkt, so daß eine Vollentsorgung in der  
20 Landwirtschaft und die Rückführung wertvoller Dünger- und humusbildender Substanzen in den natürlichen Kreislauf auch bei Einhaltung der übrigen Grenzwerte der Klärschlammverordnung in der Praxis nicht möglich ist.

Die Verfahren zur Aufbereitung von Klärschlämmen als Vorbereitung für Deponierung oder Verbrennung erfordern hohen technologischen Aufwand mit bedeutenden Investitions- und Betriebskosten mit zusätzlicher Beanspruchung von Deponiekapazität bei Verlust volkswirtschaftlich relevanten Mengen von Düng- und Humusstoffen.

Bei einem bekannten Verfahren (DE-A 29 50 333) werden Chemikalien zugesetzt, die zu einer Absenkung des pH-Wertes in den sauren Bereich führen, wodurch sich Schwierigkeiten bei der landbaulichen Verwertung, insbesondere auf schwach gepufferten Böden, ergeben können.

Die bei einem anderen bekannten Verfahren (DE-A 27 32 297) durchgeführte thermische Schlammkonditionierung verursacht eine Denaturierung des organischen Anteils der Schlämme bzw. der durch bakterielle Zersetzung entstandenen Abbauprodukte und eine Inaktivierung der biologischen Umsetzungsprozesse in den Schlämmen.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung einer lager- und streufähigen Bodenverbesserungsmittels unter Verwendung von aerob oder anaerob stabilisiertem Klärschlamm zu schaffen, das eine Möglichkeit für die ganzjährige Klärschlammensorgung ergibt, wobei im Gegensatz zur Deponierung oder Verbrennung von Klärschlämmen ein technisch und wirtschaftlich verwertbares Bodenverbesserungsmittel erhalten wird, so daß die in den Klärschlämmen vorhandenen Düng- und Humusstoffe zur Bodenverbesserung rückgewonnen werden sollen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Klärschlamm mit einem porösen mineralischen, überwiegend

körnigen Trägermaterial gemischt wird.

Das Verfahren stellt einerseits eine Alternative zu den übrigen Klärschlammverwertungsmöglichkeiten (Verwertung 5 von nicht entwässerten Faulschlämmen in der Landwirtschaft, Deponierung oder Verbrennung von vorbehandelten Schlämmen) dar, andererseits entsteht durch die Kombination zweier Abfallstoffe ein technisch verwertbares Produkt mit ausgeprägten Düng- und Bodenverbesserungseigenschaften.

10 Im Unterschied zu dem aus der DE-A 29 50 333 bekannten Verfahren werden bei der Herstellung des Produktes außer gegebenenfalls der Zugabe von biologisch abbaubaren Flockungsmitteln bei der Teilentwässerung keine weiteren 15 Chemikalien zugesetzt, so daß sich auch keine Absenkung des pH-Wertes in den sauren Bereich ergibt, der zu Schwierigkeiten bei der landbaulichen Verwertung, insbesondere auf schwach gepufferten Böden, führen kann. Außerdem bleiben die im Schlamm enthaltenen Humusbestandteile wegen des 20 Verzichtes auf eine weitere chemische und/oder physikalische Behandlung in ihrer natürlichen Form erhalten und wirken so als Substrat für die Bodenbakterien.

25 Im Gegensatz zu der bekannten thermischen Schlammkonditionierung (DE-A 27 32 297), die eine Denaturierung des organischen Anteiles der Schlämme bzw. der durch bakterielle Zersetzung entstandenen Abbauprodukte verursacht und eine 30 Inaktivierung der biologischen Umsetzungsprozesse in den Schlämmen bewirkt, wurde auf eine weitergehende chemische bzw. physikalische Aufbereitung der Klärschlämme ebenso verzichtet, wie auch - zur Erzielung eines erdähnlichen Materials - auf den Zusatz von organischen Materialien (Kohlenstoffträgern). Demgegenüber wurde die Ummantelung

eines mineralischen Trägermaterials mit großer, verzahnter Oberfläche und hohem Wasserretentionsvermögen erreicht.

Mit der erfindungsgemäßen Produktionsart läßt sich ein erdähnliches Bodenmaterial mit ca. 95 % mineralischen und 5 % organischen Anteilen in der Trockensubstanz und einem Wasser-  
aufnahmevermögen von rund 35 % bei einem pH-Wert im schwach sauren Bereich herstellen.

10 Im Unterschied zu Kompostmaterialien muß das Bodenverbesserungsmittel zur Herstellung des Kontaktes mit dem Boden nicht eingearbeitet, sondern kann in einer Schichthöhe von 5 bis 10 cm und mehr ohne weiteres aufgebracht und verteilt werden. Die so behandelten Flächen zeigen auch in Hanglagen und auf  
15 Böschungen auf Grund der Struktur des Materials keinerlei Erosionserscheinungen, wie entsprechend angelegte Versuchsf lächen ausweisen. Durch den hohen mineralischen Anteil und die Körnung ist das Material auch durch große mechanische Belastung kaum zu verdichten und behält seine luftdurchlässige Struktur, was ohne weitere technische Vorkehrungen  
20 eine eventuelle Nachrottung bei der Lagerung oder dem Aufbringen auf Bodenflächen zuläßt.

Die Herstellung des Bodenverbesserers kann beispielsweise  
25 so erfolgen, daß ausgefaulter und auf einen Trockensubstanz- gehalt von etwa 20 % gebrachter Klärschlamm mit gesiebter Ölschieferschlacke im Verhältnis 1 : 2 gemischt wird. Die Begutachtung des Bodenverbesserungsmittels durch die Hessische Landwirtschaftliche Versuchsanstalt Kassel-Herles-  
30 hausen (Bundesrepublik Deutschland) im Jahre 1983 ergab u.a. neben hohen Gehalten der Pflanzennährstoffe Phosphor, Calcium und Magnesium eine ausgesprochen niedrige Belastung des Produktes mit Schwermetallen, vor allem der toxisch

wirksamen. Aufwuchsversuche mit Deutschem Weidelgras (Lolium perenne) erbrachten auf leichten und mittelschweren Böden und dem Bodenverbesserungsmittel im Mischungsverhältnis 100 % : 0 % bis 0 % : 100 % eine signifikante 5 Ertragssteigerung bei höheren Anteilen des Bodenverbesserungsmittels. Die absoluten Höchstbeträge wurden auf 100 % Bodenverbesserungsmittel erzielt, während ein Zusatz von 40 % des Bodenverbesserungsmittels im Mittel auf den verschiedenen Bodenarten berechnet auf den niedrigsten Boden- 10 verbesserungsmittel-Aufwand zum statistisch gesicherten Höchstertragsbereich führte. Wachstumsbeeinträchtigungen infolge zu hohen Sauerstoffbedarfs des Bodenverbesserungsmittels konnten auch in den Varianten mit extrem hohen Bodenverbesserungsmittel-Anteilen nicht beobachtet werden. 15 Diese Ergebnisse wurden durch die Versuchsreihe 1984 (Nachwirkungsjahr) bestätigt, bei welcher die Versuchsböden aus dem Jahr 1983 ohne erneute Behandlung vor der Vegetationsperiode für Ertragsuntersuchungen an Hafer und Raps verwendet wurden. Auf 100 % Bodenverbesserungsmittel 20 ließ sich im Vergleich zu reinen Sand- und Lehmböden eine Ertragssteigerung von 15 - 16 % erzielen. Bei den toxikologisch bedenklichen Schwermetallen Cadmium, Blei und Quecksilber konnte eine Anreicherung im Pflanzenmaterial in Abhängigkeit vom steigenden Anteil des Bodenverbesserungsmittels in der Bodenmischung nicht nachgewiesen werden. 25

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, daß im Gegensatz zur Verwertung von flüssigen Faulschlämmen in der Landwirtschaft durch die Aufarbeitung 30 zu einem Bodenverbesserer zeitunabhängig eine ganzjährige, sinnvolle Entsorgung erzielt werden kann, weil das Material lagerfähig ist und die in den Klärschlämmen enthaltenen Düng- und Humusbestandteile erhalten bleiben. Im Gegensatz

zu diesem technisch und wirtschaftlich verwertbaren Produkt stellen für die Ablagerung auf Deponien oder zur Verbrennung aufbereitete Klärschlämme nicht weiter verwendbare Abfallprodukte dar. Auf Grund des mineralischen 5 Anteiles des Bodenverbesserers ist das Material erdähnlich und lässt sich problemlos auch auf Böschungen einbauen. Zur Herstellung des Produktes sind lediglich relativ einfache, in der Praxis seit langem bewährte technische Komponenten, wie Schlamm-Entwässerungsanlagen, sowie Misch- und Förder- 10 einrichtungen erforderlich.

Vorzugsweise wird der Klärschlamm vor dem Mischen mit dem Trägermaterial mittels einer Zentrifuge auf einen Trocken- 15 substanzegehalt von etwa 20 % gebracht.

Bevorzugt wird ein Mischungsverhältnis des Klärschlammes mit dem Trägermaterial von etwa 1 : 2. Günstig ist es, wenn das Trägermaterial, beispielsweise Ölschieferschlacke, auf eine Korngröße von 0 bis 8 mm gesiebt wird. Für das Mischen des 20 Klärschlammes mit dem Trägermaterial wird zweckmässigerweise ein Doppelwellenmischer verwendet.

Außer Ölschieferschlacke können als Trägermaterialien auch andere poröse mineralische, überwiegend körnige Materialien 25 verwendet werden, beispielsweise Hochofenschlacke, Lava- schlacke, Tuffstein oder Bims.

Stadt Darmstadt, vertreten durch den Magistrat

Verfahren zur Herstellung eines Bodenverbesserungsmittels

P a t e n t a n s p r ü c h e:

1. Verfahren zur Herstellung eines Bodenverbesserungsmittels mit einem Gehalt an stabilisiertem, teilentwässertem Klärschlamm, dadurch gekennzeichnet, daß der Klärschlamm mit einem porösen mineralischen, überwiegend körnigen Trägermaterial gemischt wird.  
5
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Klärschlamm vor dem Mischen mit dem Trägermaterial mittels einer Zentrifuge auf einen Trockensubstanzgehalt von etwa 20 % gebracht wird.  
10
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Klärschlamm mit dem Trägermaterial im Verhältnis von etwa 1 : 2 gemischt wird.  
15
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Trägermaterial auf eine Korngröße von 0 - 8 mm gesiebt wird.
- 20 5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Trägermaterial Ölschieferschlacke verwendet wird.

- 2 -

6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Trägermaterial Hochofenschlacke verwendet wird.
7. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß 5 als Trägermaterial Lavaschlacke verwendet wird.
8. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Trägermaterial Tuffstein oder Bims verwendet wird.
- 10 9. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Mischen des Klärschlammes mit dem Trägermaterial mittels eines Doppelwellenmischers erfolgt.

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
X	CHEMICAL ABSTRACTS, Band 71, Nr. 1, 7. Juli 1969, Seite 237, Nr. 2649h, Columbus, Ohio, US; & CS - A - 128 274 (M. BARTUNEK u.a.) 15.07.1968 . ---	1	C 05 F 7/00 (C 05 F 7/00 C 05 G 3:00 )
X	DE-A-2 758 010 (HOECHST AG) * Anspruch 1; Seite 8, Zeilen 4-12 *	1, 4-8	
X	GB-A- 305 346 (G.H. HADFIELD) * Seite 2, Zeilen 19-30; Anspruch 1 *	1-9	
X	GB-A- 609 431 (HEENAN & FROUDE LTD.) * Figur * -----	1	
RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int. Cl. 4)			
C 05 F 7/00 C 05 G 3/00 C 05 D 3/00			
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG	Abschlußdatum der Recherche 25-06-1985	Prüfer BOUSTRUCHE J.P.E.	
<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</b> X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nüchternschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument  & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	